*Vestnik zoologii*, **43**(5): 409–424, 2009



УДК 565.33:591.4(477)

# УНИКАЛЬНАЯ НАХОДКА МУМИФИЦИРОВАННОЙ ИСКОПАЕМОЙ ОСТРАКОДЫ *CYPRIDEIS TOROSA* (ARTHROPODA, CRUSTACEA) В ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ УКРАИНЫ

**Н. И. Дыкань, В. В. Пермяков, А. П. Ольштынская**

*Институт геологических наук НАН Украины,*
*ул. Гончара, 55 б, Киев 01054, Украина*
*E-mail: natadykan@mail.ru*

Принято 1 июня 2009

**Уникальная находка мумифицированной ископаемой остракоды *Cyprideis torosa* (Arthropoda, Crustacea) в плейстоценовых отложениях Украины. Дыкань Н. И., Пермяков В. В., Ольштынская А. П.** — В акватории Днепро-Бугского лимана (северо-западное побережье Черного моря, Украина) в верхнеплейстоценовых отложениях (новоэвксинский горизонт, 9–13 тыс. лет) обнаружена уникальная палеонтологическая находка — мумифицированные останки мягкого тела самки остракоды *Cyprideis torosa* (Jones, 1850) — конечностей (антенны, антеннулы, мандибулы, максиллы, максиллулы, второго и третьего торакопод), фрагменты поперечнополосатых мышц. Хорошая сохранность конечностей позволила уточнить некоторые детали анатомического строения антенны, мандибулы, максиллы, максилуллы, впервые дать фотоизображение поперечнополосатой мышцы, полосчато-пористой кутикулы жаберного придатка мандибулы, зубов жевательной лопасти мандибулы и оперенных щетинок жаберного придатка мандибулы. Проведен рентгеновский анализ мумифицированных останков мягкого тела остракоды и фрамбоидов дисульфида железа, структурно связанных с останками мягкого тела. Обоснована биогенная природа происхождения фрамбоидов дисульфида железа. Фотографирование (30 ил.) мумифицированных останков проведено на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM–6490 LV (x110–2500).

Ключевые слова: поздний плейстоцен, остракоды, мумифицированные останки, морфология конечностей, мышцы.

**The Unique Paleontological Finding of the Fossil Ostracoda *Cyprideis torosa* (Arthropoda, Crustacea) in the Pleistocene Deposits of Ukraine. Dykan N. I., Permakov V. V., Olshtynska O. P.** — The unique paleontological finding of the soft body mummified remains of the female *Cyprideis torosa* (Jones, 1850) (was found in Upper Pleistocene deposits (Novoevksinsky horizon, 9–13 000 years ago) in the Dnieper-Bugsky estuary (the north-western shore of the Black Sea, Ukraine). There are the legs (antenna, antennule, mandible, maxilla, maxillule, the first and third thoracic legs) and the fragments of the cross-striated muscles. The good preservation of the legs had been permitted to make more exact the information about the morphology of the antenna, mandible, maxilla, maxillule; at the first to show the photos of the cross-striated muscles structure, the streaky-cellular cuticle of the mandible branchiomeric appendage and its plumose setae, the teeth of the mandible masticatory surface. It was made X-ray analysis of the soft body mummified remains and the iron disulfide framboids which structurally connected with the soft body remains. It was grounded the biogenic nature of the iron disulfide framboids. The mummified remains photographs (30 ill.) had been taken by SCAN JEOL JSM–6490LV (x110–2500).

Key words: Upper Pleistocene, Ostracoda, mummified remains, morphology of the legs, muscles.

**Введение**

В отложениях фанерозойского возраста часто встречаются ископаемые останки остракод — целые раковины или отдельные створки, мягкое тело рачка не сохраняется. Уникальная палеонтологическая находка — две створки с мумифицированными останками мягкого тела самки солоноватоводного вида *Cyprideis torosa* (Jones, 1850) — обнаружена в илах позднеплейстоценового

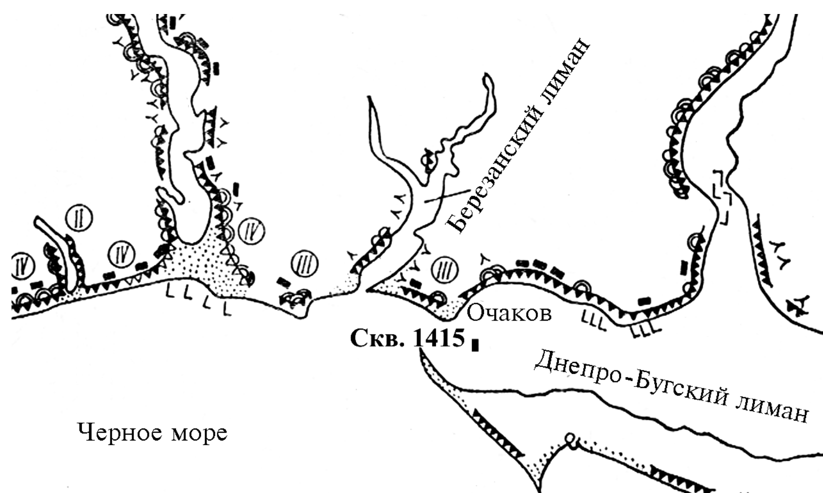



Рис 1. Местонахождение скв. 1415 в акватории Днепро-Бугского лимана (северо-западное побережье Черного моря, Украина).

Fig. 1. The locality of the borehole 1415 in the Dnieper-Bugsky Estuary (the north-western shore of the Black Sea, Ukraine).

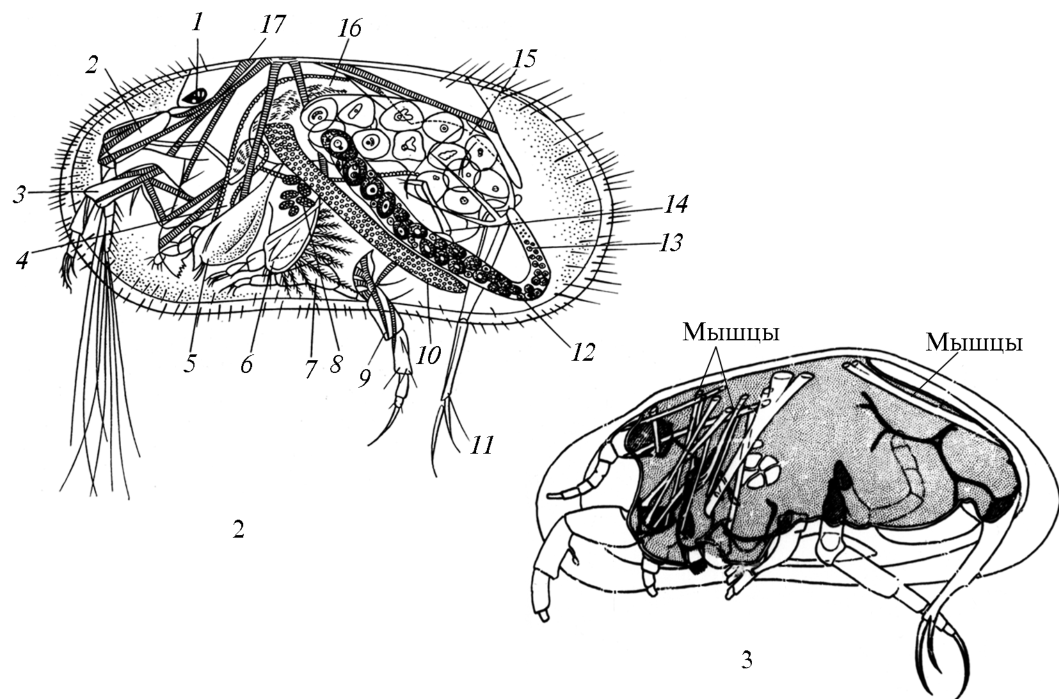



Рис. 2. Строение мягкого тела остракоды (*1* — глаз; *2* — антеннула; *3* — антенна; *4* — пищевод; *5* — мандибула; *6* — максилла; *7* — 1-я грудная конечность; *8* — замыкательный мускул; *9* — 2-я грудная конечность; *10* — печеночный вырост кишки; *11* — фурка; *12* — яичник; *13* — зачатковая зона яичника; *14* — 3-я грудная конечность; *15* — яйцевод, наполненный яйцами; *16* — средняя кишка; *17* — поперечнополосатые мышцы (по: В. А. Догель, 1981).

Fig. 2. The morphology of the ostracod soft body (*1* — eye; *2* — antennule; *3* — antenna; *4* — esophagus; *5* — mandible; *6* — maxilla; *7* — the first thoracic leg; *8* — closing-muscle; *9* — the second thoracic leg; *10* — hepatic appendix of the intestine; *11* — furca; *12* — female gonad; *13* — primordial zone of the female gonad; *14* — third thoracic leg; *15* — egg tube; *16* — the middle intestine; *17* — cross-striated muscles (by Dogel, 1981).

Рис. 3. Расположение мышц в полости тела остракоды (по: Treatise..., 1961).

Fig. 3. The disposition of the muscles in the ostracod abdomen (by Treatise..., 1961).

возраста (9−13 тыс. лет; Геология..., 1984), вскрытых скважиной 1415 в акватории Днепро-Бугского лимана (северо-западное побережье Черного моря, Украина) (рис. 1).

**Материал и методы**

Анатомия рецентных остракод изучена достаточно детально (Бронштейн, 1947; Treatise..., 1961; Шорников, 1969; Догель, 1981; Коваленко, 1988) (рис. 2, 3). Описание морфологии мягкого тела рачка состоит, главным образом, из описания конечностей — основного таксономического признака в систематике современных остракод (рис. 4). Строение конечностей видов рода *Cyprideis* Jones, 1856 изучено З. С. Бронштейном (1947) для вида *Cyprideis littoralis* (Brady, 1864) и дополнено Е. И. Шорниковым (1969) для *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (Brady, 1864). Позже (Дикань, 2006) эти виды были ревизированы как *Cyprideis torosa* (Jones, 1850).

Мумифицированные останки *C. torosa* обнаружены во внутренней полости левой створки. В ископаемом состоянии сохранились конечности головного отдела (антеннула, антенна, мандибула, максилла и максиллула) и торакса (ножки второй и третьей пар конечностей), а также фрагменты мускулатуры рачка (рис. 5). Ориентировка сохранившихся конечностей, кроме ножек торакса, несвойственна их прижизненному положению. Степень сохранности останков различная, в основном хорошая, что позволило провести описание сохранившихся частей мягкого тела и уточнить некоторые детали их строения. Некоторые мумифицированные останки идентифицированы условно из-за отсутствия в зоологической литературе изображения (в том числе и фотографий) всех внутренних органов мягкого тела остракод.

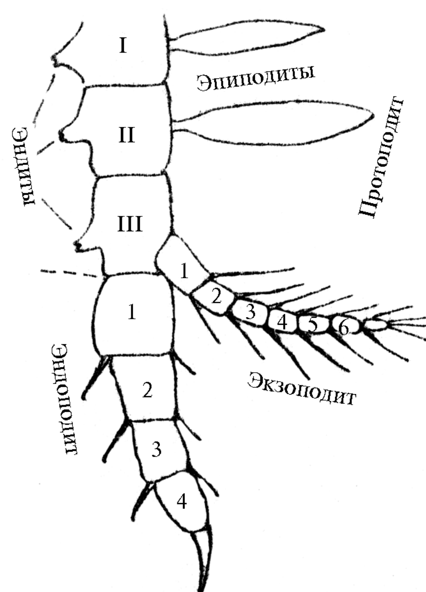



Рис. 4. Схема строения конечностей остракоды (арабскими цифрами обозначен порядковый номер члеников экзоподита, римскими — протоподита; по: А. Л. Коваленко, 1988).

Fig. 4. Scheme of ostracod legs morphology (an arable numerals are the sequence number of the exopodite segments, roman numerals are its protopodite segments; by Kovalenko, 1988).

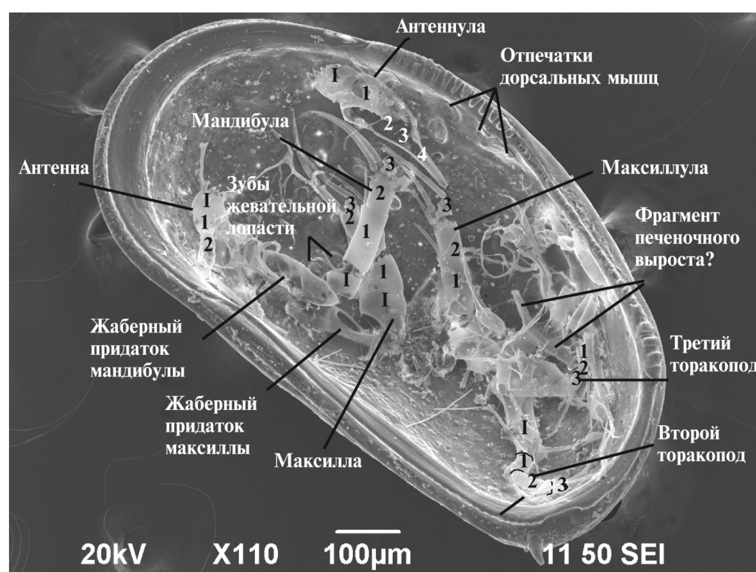



Рис. 5. Электронно-микроскопическое изображение мумифицированных останков мягкого тела самки *Cyprideis torosa* (x110).

Fig. 5. The electron microscope image of the soft body mummified remains of the female *Cyprideis torosa* (x110).

Фотографирование и рентгеновский анализ мумифицированных останков мягкого тела ископаемой остракоды *C. torosa* и фрамбоидов дисульфида железа проведено в лаборатории физических методов исследований Института геологических наук НАН Украины при помощи сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM–6490 LV с энергодисперсионной приставкой INCA Energy-450.

## Результаты

Первая пара конечностей головного отдела — антеннулы — расположена на лобной части и выполняет двигательную (ползание, плавание, копание грунта), механическую (очистка раковины и конечностей, балансировка для сохранения устойчивого положения при кормлении) и осязательную функции (Коваленко, 1988). У *C. torosa* антеннула 5-членистая, членики короткие и широкие. Длина дистального членика в 2 раза больше его ширины, на конце расположены две простые и одна осязательная щетинки. На двух предпоследних члениках находятся укороченные коготковидные щетинки (рис. 6). В ископаемом состоянии у антеннулы сохранились (рис. 5, 7):

— протоподит с зубчатым краем, которым он крепится к внутреннему слою раковины;

— 4-члениковый эндоподит с эндитом на 3-м членике. Щетинки не сохранились.

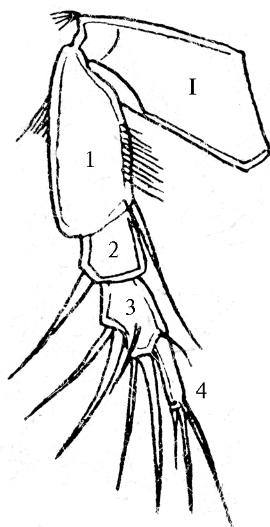



Рис. 6. Строение антенуллы у *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (по: Е. И. Шорников, 1969).

Fig. 6. Antennule morphology of *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (by Shornikov, 1969).

Вторая пара конечностей — антенны — прикрепляется к головному отделу ниже антеннул и выполняет двигательную (снизу вверх и прямолинейно поступательно) и механическую (раскапывание и отрывание кусочков пищи) функции (Догель, 1981;

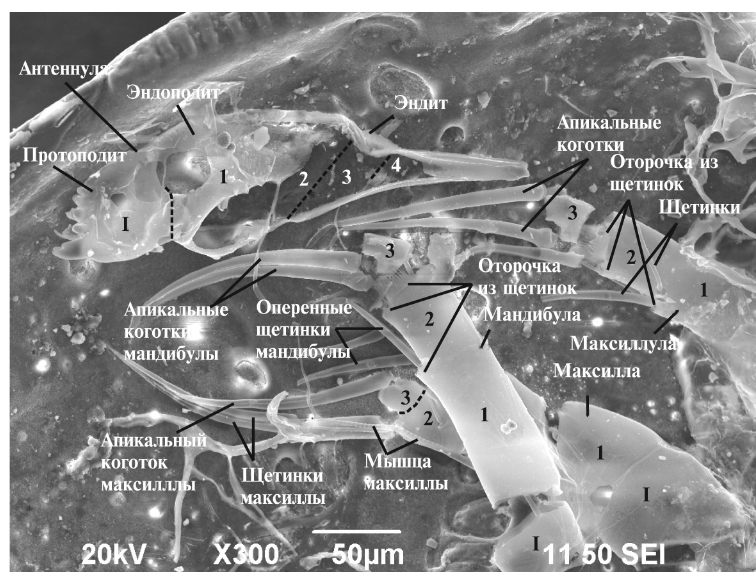



Рис. 7. Мумифицированные останки конечностей головного отдела — антеннулы, мандибулы, максиллы, максиллулы и поперечнополосатой мышцы максиллы (x300).

Fig. 7. The mummified remains of the antennule, mandible, maxilla, maxillule and maxilla cross-striated muscle (x300).

Коваленко, 1988). У *C. torosa* антенна имеет 3-члениковый эндоподит с двумя длинными коготками на последнем членике. Первый членик обычно цилиндрический, толстый. Второй членик длинный, почти равен переднему терминальному коготку. Экзоподит представляет собой 2-членистую, длинную, паутинную щетинку (рис. 8). В ископаемом состоянии сохранились (рис. 5, 9):

— протоподит с зубчатым краем;

— 1-й членик эндоподита;

— 2-й членик эндоподита, длиной в три раза меньше апикального коготка;

— апикальный длинный коготок;

— экзоподит в виде длинной щетинки. Третий членик эндоподита не сохранился.

Две пары видоизмененных конечностей головного отдела — мандибулы и максиллы — служат для захвата и удержания пищи, а также выполняют вспомогательную роль при измельчении пищи (Догель, 1981; Коваленко, 1988; Практическое..., 1989). Жаберные придатки являются органами дыхания (Догель, 1981).

У *C. torosa* мандибула состоит из протоподита (жевательной лопасти с зубами), 3-членикового эндоподита (щупика) и экзоподита (хорошо развитого жаберного придатка) (рис. 10). Жабры представляют собой пластинчатые или ветвистые тонкостенные выросты и имеют очень нежную кутикулу, через которую происходит газообмен (Догель, 1981). В нижней части жаберного придатка располагаются 4–5 оперенных щетинок (две-три длинные, две — короткие щетинки). В ископаемом состоянии сохранились:

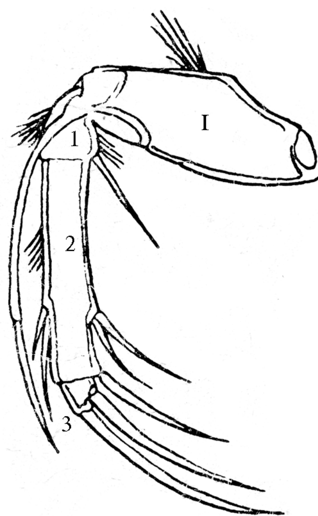



Рис. 8. Строение антенны у *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (по: Е. И. Шорников, 1969).

Fig. 8. An antenna morphology of the species *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (by Shornikov, 1969).

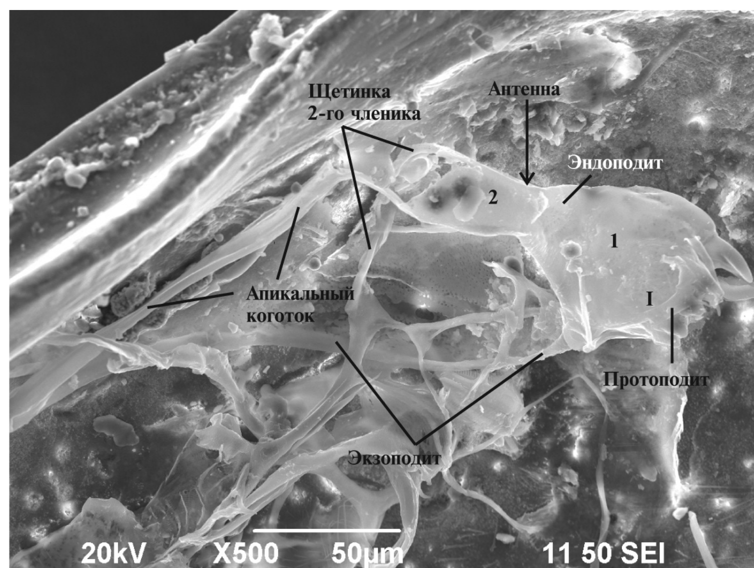



Рис. 9. Мумифицированные останки антенны (x500).

Fig. 9. An antenna mummified remains (x500).

— 3-члениковый эндоподит; 1-й членик в два раза длиннее 2-го (рис. 5, 7);

— два апикальных длинных коготка и две коротких щетинки, оперенные в верхней части на 1-м членике (рис. 7, 20);

— оторочка из маленьких густых щетинок в месте сочленения 2-го и 3-го члеников, а также прикрепления щетинок на 1-м и 2-м члениках, функционально необходимых для чистки подвижных частей конечности (рис. 7);

— протоподит (жевательная лопасть) с тремя зубчатыми образованиями (рис. 5, 11);

— жаберный придаток; сохранилась тонкая, местами просвечивающаяся, полосчато-пористая кутикула жабр (рис. 5, 12);

— пять оперенных щетинок в нижней части жаберного придатка; все щетинки одного размера, длинные (рис. 13).

Максилла *C. torosa* состоит из протоподита (трех жевательных лопастей), 2–3 членикового эндоподита и очень крупного жаберного придатка (Шорников, 1969). В ископаемом состоянии сохранились:

— протоподит (значительно большего размера, чем протоподит мандибулы; рис. 7);

— хорошо развитый жаберный придаток, по размеру равный или незначительно превосходит жаберный придаток мандибулы (рис. 5);

— 3-члениковый эндоподит с апикальным коготком и двумя щетинками (рис. 5, 7).

Основная функция максиллул — создавать ток воды в раковине при дыхании (Догель, 1981). Максиллула остракоды состоит из протоподита с широким жаберным придатком




Рис. 10. Строение мандибулы у *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (по: Е. И. Шорников, 1969).

Fig. 10. The mandible morphology of the species *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (by Shornikov, 1969).

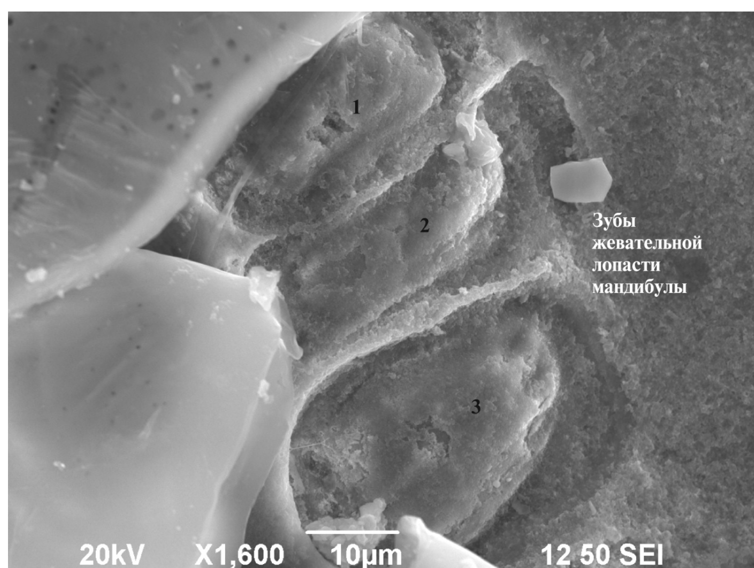



Рис. 11. Зубы жевательной лопасти мандибулы (x1700).

Fig. 11. The teeth of the mandible masticatory surface (x1700).

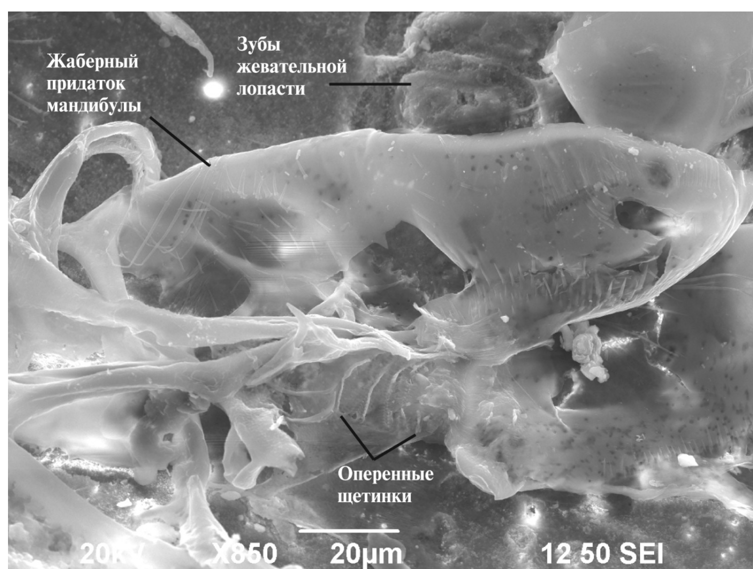



Рис. 12. Жаберный придаток мандибулы (x850).

Fig. 12. The mandible branchiomeric appendage (x850).

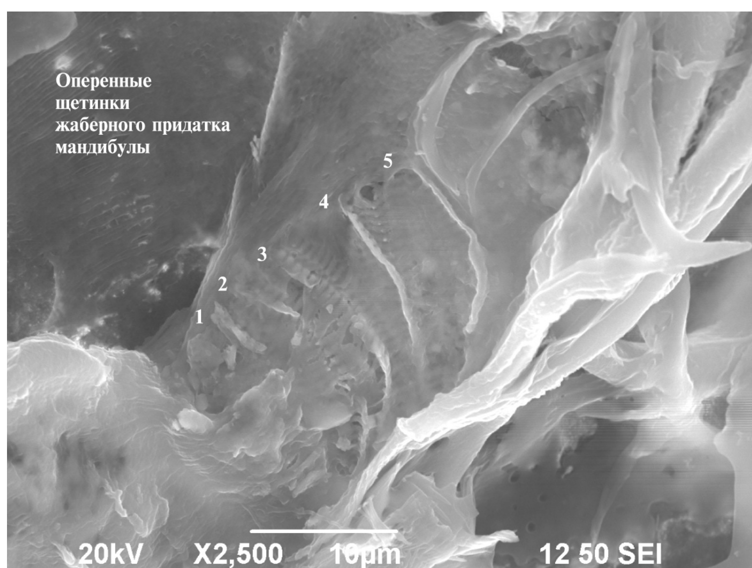



Рис. 13. Пять оперенных щетинок в нижней части жаберного придатка мандибулы (x2500).

Fig. 13. Fife plumose setae to the bottom of the mandible branchiomeric appendage (x2500).

и 2-членикового эндоподита, экзоподит редуцирован (Коваленко, 1988). У *C. torosa* максиллула не описана.

В ископаемом состоянии у максиллулы сохранились:

— 3-члениковый эндоподит; 1-й членик в два раза длиннее 2-го (рис. 5, 7);

— два апикальных длинных коготка, одна оперенная щетинка на 2-м членике, две щетинки на 1-м членике, одна из них оперенная (рис. 7);

— оторочка из маленьких густых щетинок в месте сочленения 2-го и 3-го члеников, а также прикрепления щетинок на 1-м и 2-м члениках (рис. 14).

Конечности торакса (три пары ножек) выполняют двигательную (ходильную и опорную) и механическую (чистильную, поддержка и размельчение пищи)

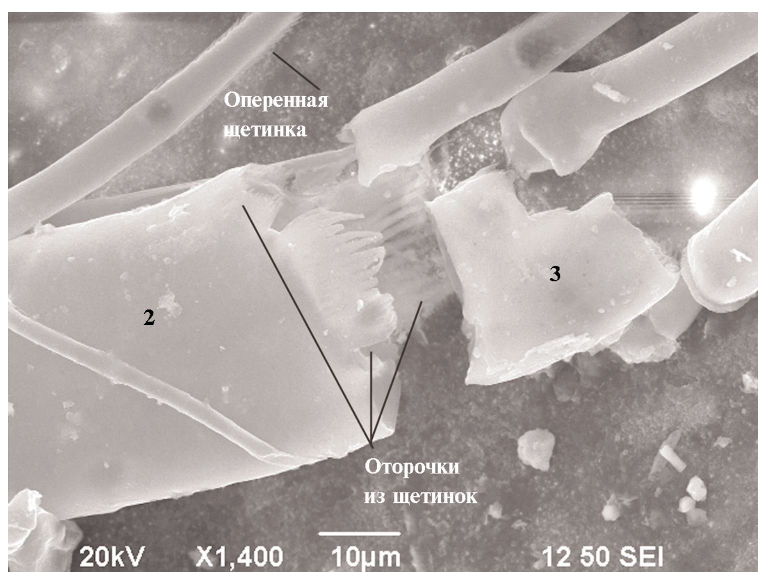



Рис. 14. Оторочки из маленьких густых щетинок в месте сочленения 2-го и 3-го члеников и прикрепления щетинок на 1-м и 2-м члениках максиллулы (x1400).

Fig. 14. The small bushy setae armilla in a joint of second and third segments, setae to first and second maxillule segments (x1400).

функции (Догель, 1981; Мандельштам, Шнейдер, 1963; Коваленко, 1988; Практическое..., 1989). У самки *C. torosa* первая и вторая пара ножек имеют общие черты строения: нерасчлененный протоподит с покрытым волосками эпиподитом и щетинкой и 3-члениковый эндоподит с щетинкой и длинным апикальным коготком (Бронштейн, 1947; Шорников, 1969) (рис. 15, 16). В ископаемом состоянии первая пара ножек не сохранилась. У второго торакопода сохранились (рис. 5, 17):

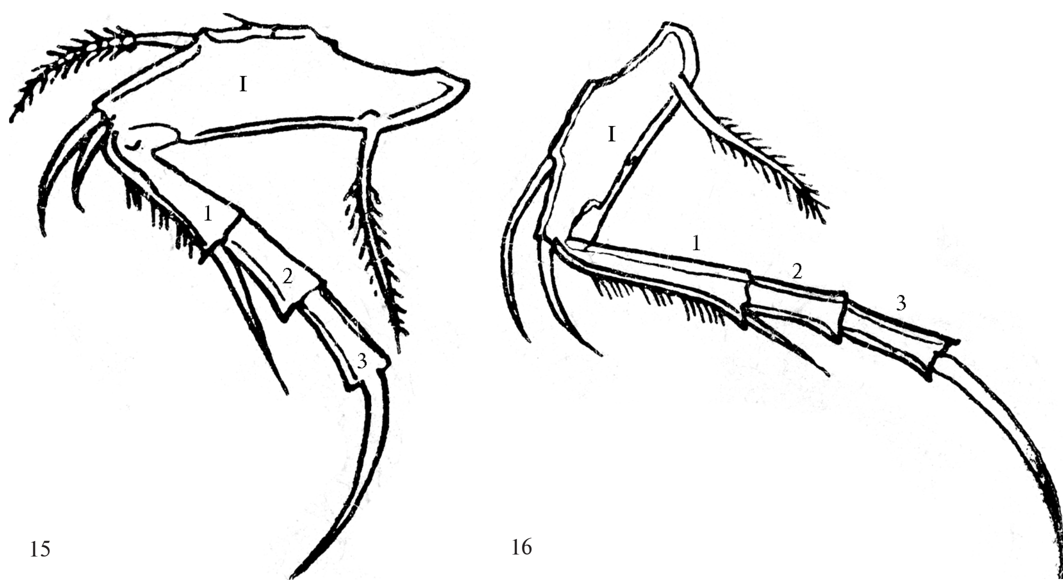



Рис. 15. Строение первого торакопода у самки *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (по: Е. И. Шорников, 1969).

Fig. 15. The first thoracic leg morphology of the female *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (by Shornikov, 1969).

Рис. 16. Строение второго торакопода у самки *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (по: Е. И. Шорников, 1969).

Fig. 16. The second thoracic leg morphology of the female *Cyprideis torosa* var. *littoralis* (by Shornikov, 1969).

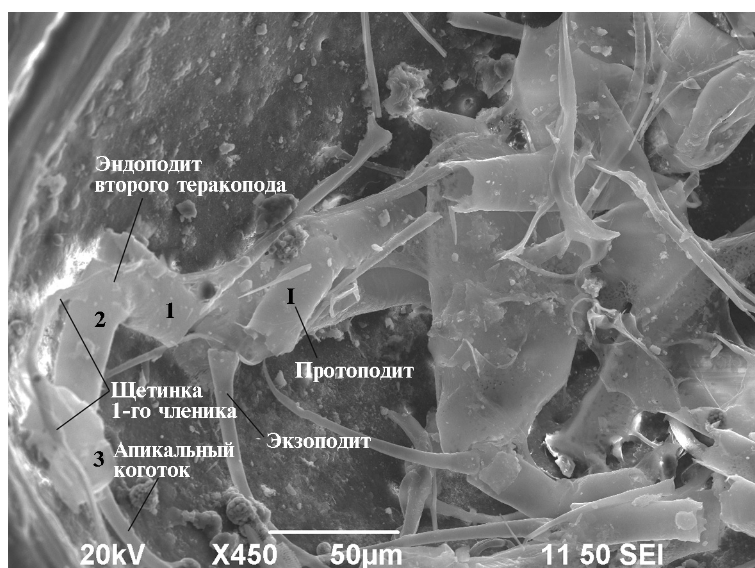



Рис. 17. Мумифицированные останки второго торакопода (х450).

Fig. 17. The mummified remains of second thoracic leg (x450).

— протоподит со щетинкой;

— 3-члениковый эндоподит с длинным апикальным коготком и длинной щетинкой на 1-м членике;

— экзоподит.

Строение третьей пары ножек аналогично второй паре — протоподит со щетинкой, эндоподит со щетинкой и коготком (Бронштейн, 1947). У третьего торакопода в ископаемом состоянии сохранились (рис. 5, 18):

— 1-й, 2-й и 3-й членики эндоподита;

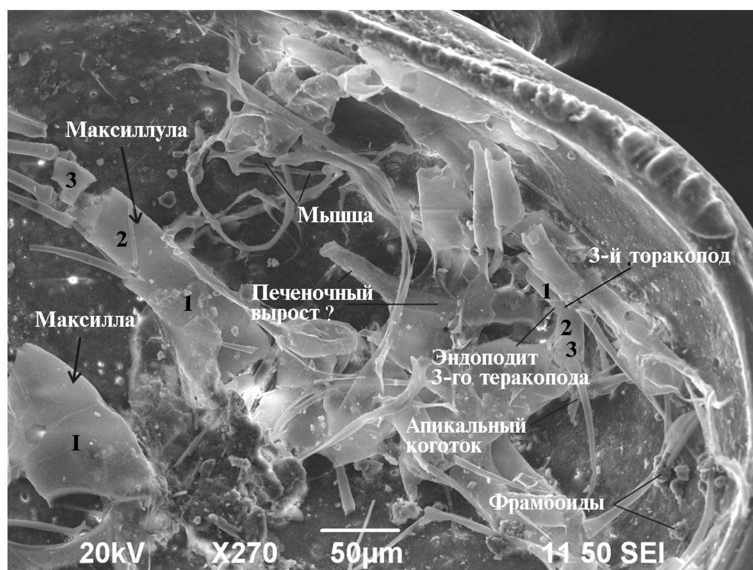



Рис. 18. Мумифицированные останки максиллы, максиллулы, третьего торакопода, спинной поперечнополосатой мышцы, фрагмента печеночного выроста? (х270).

Fig. 18. The mummified remains of the maxilla, maxillule, third thoracic leg, dorsal cross-striated muscle, hepatic appendix fragment? (x270).

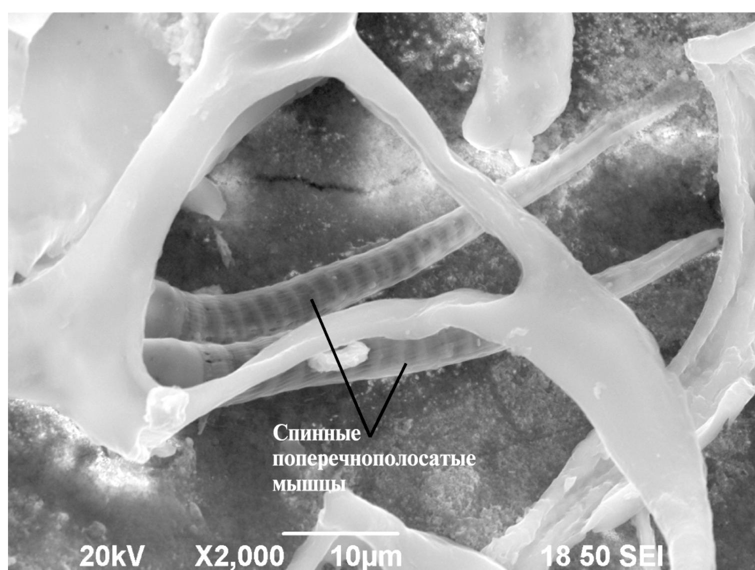



Рис. 19. Мумифицированные останки спинных поперечнополосатых мышц (х1400).
Fig. 19. The mummified remains of the dorsal cross-striated muscles (x1400).

— длинный апикальный коготок.

Мускулатура остракоды состоит из мышечных пучков поперечнополосатой структуры (Treatise, 1961; Догель, 1981) (рис. 3). В ископаемом состоянии сохранились три фрагмента мышц с четкой поперечнополосатой структурой:

— спинные мышцы (рис. 18, 19);

— двигательная мышца максиллы (рис. 7, 20).

По анатомическому подобию, местонахождению и ориентировке в полости створки (рис. 2) условно идентифицирован фрагмент печеночного выроста кишки (рис. 18, 21). Остальные мумифицированные останки мягкого тела ископаемой остракоды *C. torosa* идентифицировать не удалось.

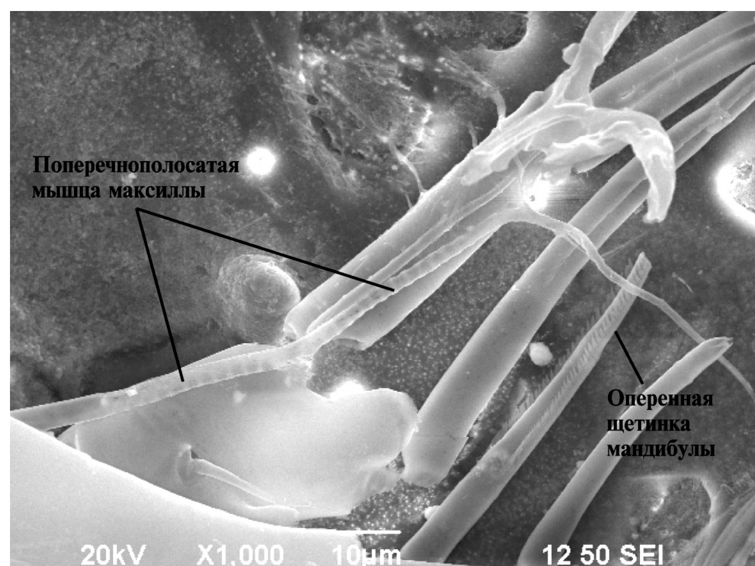



Рис. 20. Мумифицированные останки поперечнополосатой мышцы максиллы (х900).
Fig. 20. The mummified remains of the maxilla cross-striated muscles (x900).

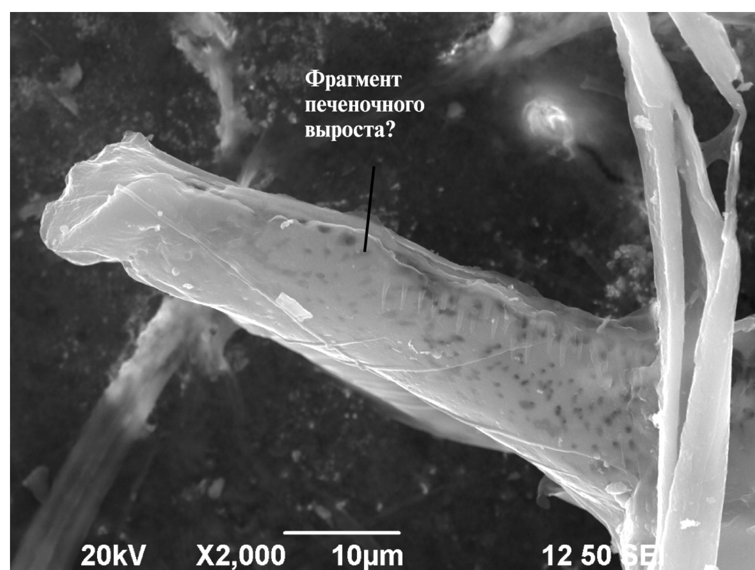



Рис. 21. Мумифицированные останки печеночного выроста? (x1900).

Fig. 21. The mummified remains of the hepatic appendix fragment? (x1900).

По результатам рентгеновского микроанализа в мумифицированных останках мягкого тела ископаемой остракоды *C. torosa*, содержание $O_2$ составляет 34,8–43,0%; C — 35,8–51,4%; N — 14,7–22,0%; Ca — 3,6–5,4%; Mg — 0,4–0,6%; S — 0,2–0,4%; Mn — 0,19–0,25%; Al — 0,09–0,15%; Si — 0,09–0,13%; Br, Cl, Na, Fe < 0,1% (рис. 22).

В полости створки обнаружены также многочисленные скопления сферической формы диаметром 5–10 мкм, состоящие из микрокристаллов октаэдрической формы (рис. 18, 23). Рентгеновский микроанализ микрокристаллов показал, что

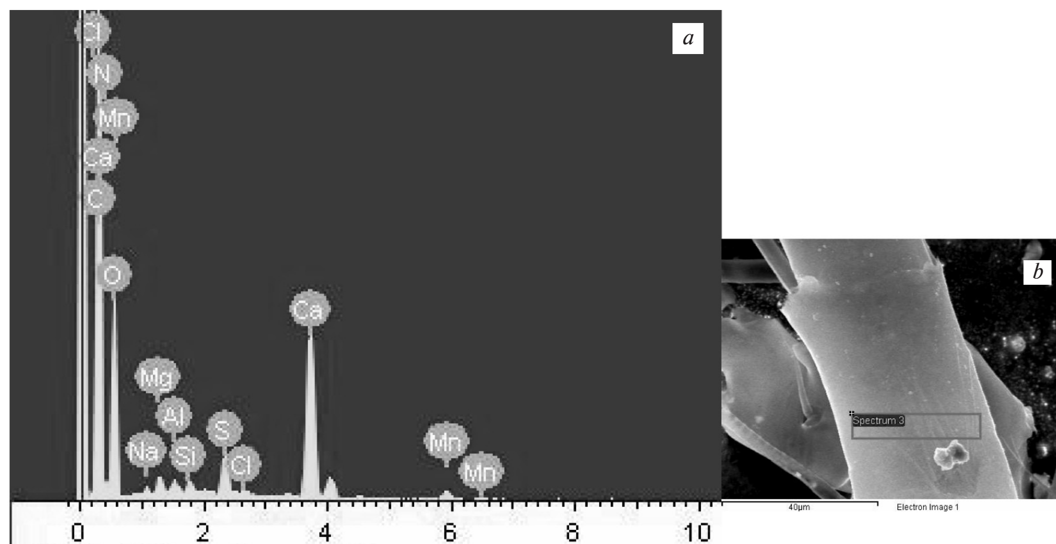



Рис. 22. Рентгеновский микроанализ мумифицированных остатков мягкого тела остракоды: *a* — рентгеновский спектр мягкого тела остракоды; *b* — зона проведения рентгеновского микроанализа на 2-м членике максиллулы.

Fig. 22. X-ray microanalysis of the mummified remains of the ostracoda soft body: *a* — X-ray spectrum of the ostracoda soft body; *b* — the zone of the X-ray analysis execution on the second segment of the maxillule.

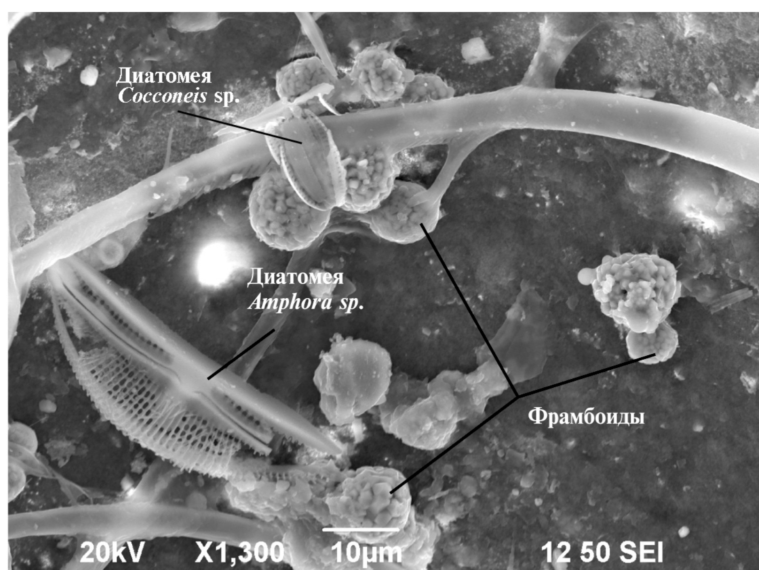



Рис. 23. Фрамбоиды дисульфида железа и диатомовые водоросли *Amphora* sp., *Cocconeis* sp. в задней части створки (x1300).

Fig. 23. The iron disulfide framboids and diatoms *Amphora* sp., *Cocconeis* sp. in the posterior part of the valve (x1300).

эти скопления представляют собой фрамбоидальный дисульфид железа — пирит (рис. 24). Фрамбоидами называют сферические или субсферические скопления микрокристаллов (кубических, октаэдрических и др.) размерами 0,5–2,0 мкм (Rust, 1975). Фрамбоидальный дисульфид железа встречается в породах, в том числе и осадочных, сформировавшихся в восстановительных условиях (Лукин, 2008). Существует две версии происхождения фрамбоидов дисульфида железа: абиогенная и биогенная, основанная на морфологическом подобии агрегатов фрамбоидального

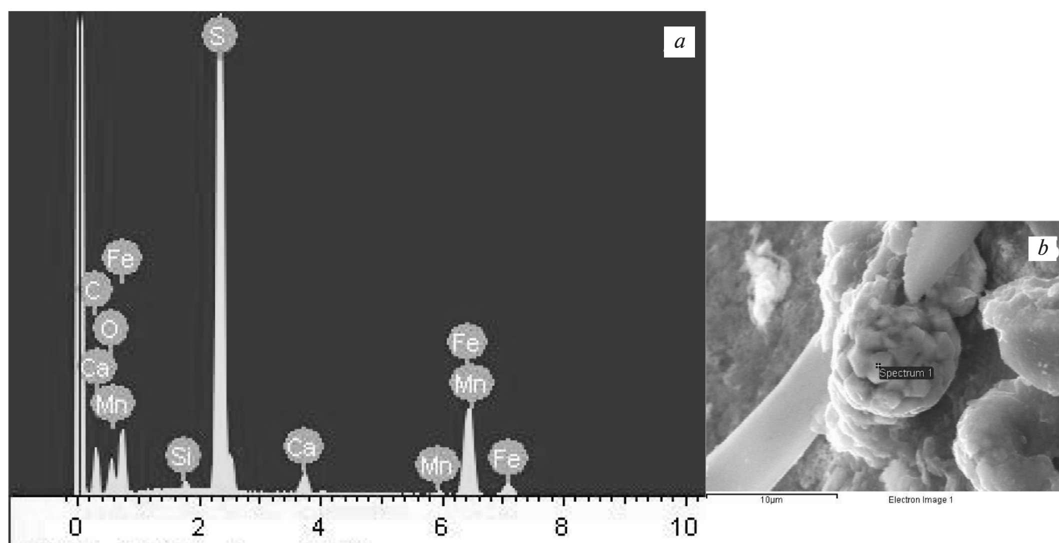



Рис. 24. Рентгеновский микроанализ фрамбоидального дисульфида железа в полости раковины мумифицированной остракоды: *a* — рентгеновский спектр фрамбоидального дисульфида железа; *b* — зона проведения рентгеновского микроанализа.

Fig. 24. X-ray microanalysis of the iron disulfide framboids: *a* — X-ray spectrum of the iron disulfide framboids; *b* — the zone of the X-ray analysis execution.

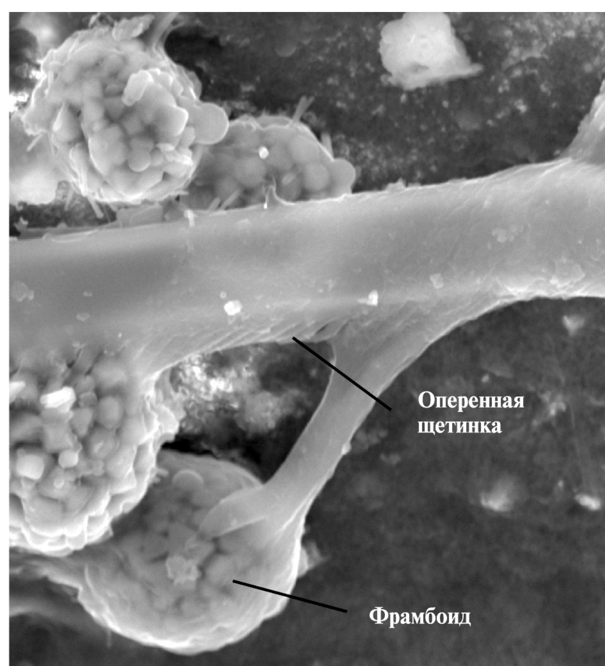



Рис. 25. Фрамбоиды дисульфида железа, структурно связанные с останками мягкого тела остракоды (x2500).

Fig. 25. The iron disulfide framboids which structurally connected with the soft body remains (x2500).

дисульфида железа колониям бактерий. При детальном исследовании останков мягкого тела остракоды были обнаружены фрамбоиды, структурно связанные с останками мягкого тела (рис. 25), а также находящиеся внутри этих останков (рис. 26), что, по нашему мнению, служит дополнительным аргументом в пользу биогенного механизма образования фрамбоидов дисульфида железа. Таким образом, расположение фрамбоидов внутри останков мягкого тела остракоды и их

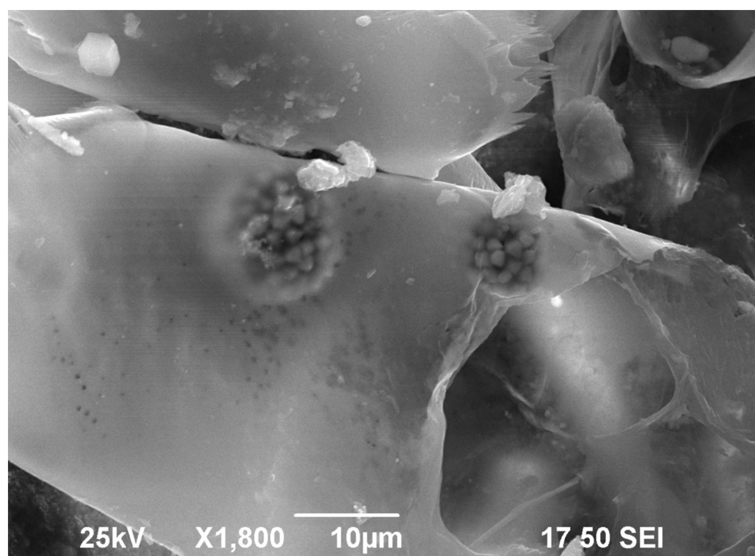



Рис. 26. Фрамбоиды дисульфида железа, расположенные внутри мумифицированного останка мягкого тела остракоды.

Fig. 26. The iron disulfide framboids in the middle of the soft body mummified remain.

структурная связь с элементами останков, а также распределение железа и серы в зоне расположения фрамбоида в теле остракоды, полученное в результате рентгеновского сканирования (рис. 27), позволяют предположить, что процесс мумификации мягкого тела остракоды происходил:

— в безкислородной восстановительной среде, которая препятствовала разложению органического вещества и привела к замещению белков серосодержащими минералами;

— параллельно с ростом и жизнедеятельностью в ее теле колоний сульфаторедуцирующих бактерий, в результате чего и образовались скопления фрамбоидального дисульфида железа.

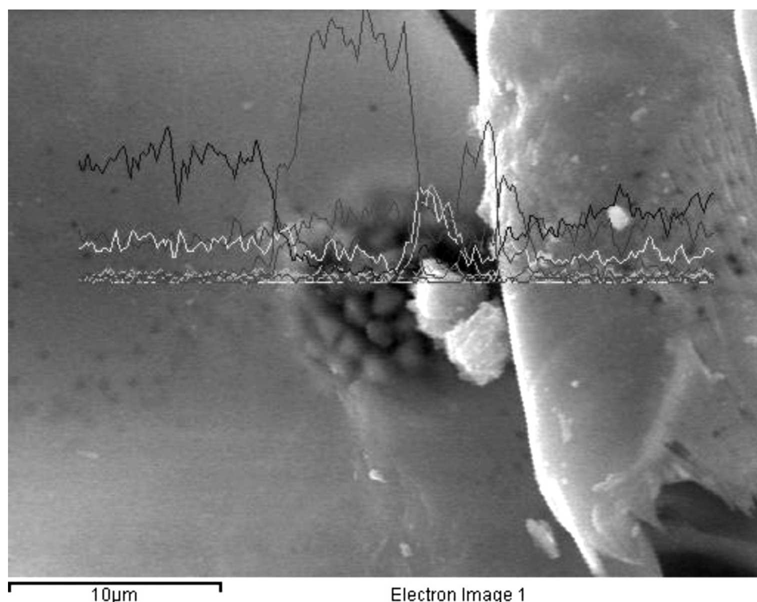



Рис. 27. Мумифицированная часть мягкого тела в зоне расположения фрамбоида дисульфида железа (рентгеновское сканирование).

Fig. 27. Soft body mummified part in the iron disulfide framboid zone (X-ray scanning).




Рис. 28. Колония диатомовых водорослей *Amphora* sp. в задней части створки (x2500).

Fig. 28. The diatoms *Amphora* sp. colony in the posterior part of the valve (x2500).

В задней части створки обнаружены диатомовые водоросли (рис. 28). Диатомеи сохранились в виде целых панцирей и створок родов *Amphora* Ehrenberg, 1844 (рис. 23, 29) и *Cocconeis* Ehrenberg, 1837 (рис. 30). Рецентные представители обоих родов многочисленны и разнообразны среди бентосных диатомей заливов и лиманов Черного моря, обитают как в пресных водах, так и солоноватоводных среди водорослей-макрофитов. Являясь важным источником органического вещества и кислорода, диатомеи служат постоянной кормовой базой для многих представителей планктона и бентоса, в том числе и остракод. Солоноватоводный вид *C. torosa*, имеющий высокую степень толерантности к колебаниям солености воды, также

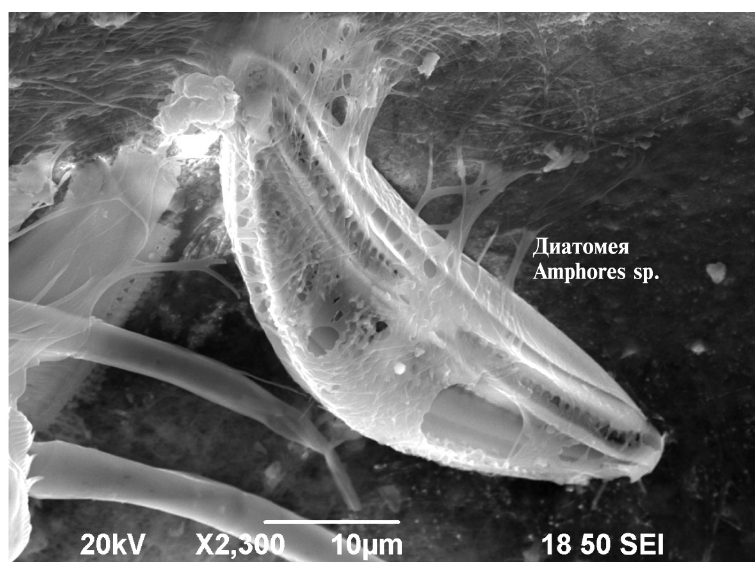



Рис. 29. Диатомовая водоросль *Amphora* sp. (x2300).

Fig. 29. The diatom *Amphora* sp. (x2300).

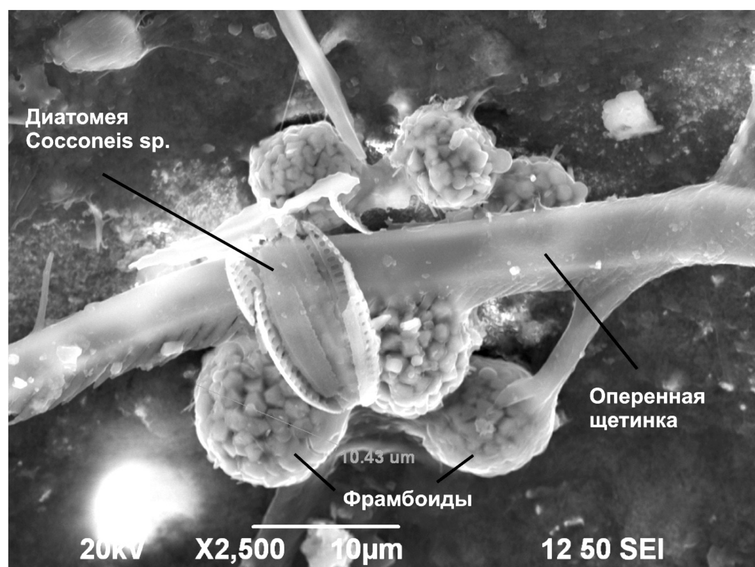



Рис. 30. Диатомовая водоросль *Cocconeis* sp., фрамбоиды дисульфида железа и фрагмент оперенной щетинки в задней части створки (x2500).

Fig. 30. The diatom *Cocconeis* sp., iron disulfide framboids and fragment of the plumose seta in the posterior part of the valve (x2500).

является обитателем разнообразных водоемов побережья Черного моря и его литоральной зоны, что позволяет объяснить попадание диатомей в полость створки остракоды как механическим путем после гибели рачка, так и вместе с пищей во время его жизненного цикла.

**Выводы**

Впервые приведены фотоизображения мумифицированных останков мягкого тела самки остракоды четвертичного периода *C. torosa* — конечностей (антенны, антеннулы, мандибулы, максиллы, максиллулы, второго и третьего торакопод) и мускулатуры (спинных и двигательных мышц), выполненные на СЭМ (x110–2500).

Хорошая сохранность мумифицированных конечностей позволила уточнить некоторые детали их строения:

— длина 2-го членика эндоподита антенны в три раза меньше апикального коготка;
— 1-й членик эндоподита мандибулы в два раза длиннее 2-го членика;
— в нижней части жаберного придатка мандибулы все оперенные щетинки длинные;
— наличие оторочки из маленьких густых щетинок в месте сочленения 2-го и 3-го члеников у мандибулы и максилуллы, а также в месте сочленения щетинки со 2-м члеником у мандибулы и в месте сочленения щетинок с 1-м и 2-м члениками максилуллы;
— жаберный придаток максиллы по размеру равный или незначительно превосходит жаберный придаток мандибулы;
— 1-й членик эндоподита максилуллы в 2,5 раза длиннее 2-го членика;
— одна щетинка на 2-м членике максилуллы оперенная, а также продемонстрировать на фотографиях (x1000–2500):
— поперечнополосатую мышцу;
— полосчато-пористую кутикулу жаберного придатка мандибулы;
— морфологию оперенных щетинок, расположенных в нижней части жаберного придатка мандибулы и зубов жевательной лопасти мандибулы.

*Бронштейн З. С.* Ostracoda пресных вод. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1947. — 339 с. — (Фауна СССР. Ракообразные. Т. 2; Вып. 1. ).
*Геология* шельфа УССР. Лиманы / И. И. Молодых, В. П. Усенко, Н. Н. Палатная и др.; Под ред. Е. Ф. Шнюкова. — Киев : Наук. думка, 1984. — 176 с.
*Догель В. А.* Зоология безпозвоночных. — М. : Высш. шк., 1981. — 606 с.
*Дикань Н. І.* Систематика четвертинних остракод України. — К. : Вид-во ІГН НАНУ, 2006. — 430 с.
*Коваленко А. Л.* Кандониды (Candonidae, Ostracoda) юго-запада СССР. — Кишинев : Штиинца, 1988. — 175 с.
*Лукин А. Е.* О перспективах нефтегазоносности прикерченского шельфа // Геол. журн. — 2008. — № 2. — С. 10.
*Мандельштам М. И., Шнейдер Г. Ф.* Ископаемые остракоды СССР. Семейство Cyprididae. — Л. : Гостоптехиздат, 1963. — Вып. 203. — 329 с.
*Практическое* руководство по микрофауне СССР. Остракоды кайнозоя. — Л. : Недра, 1989. — Т. 3. — 226 с.
*Шорников Е. И.* Подкласс остракоды или ракушковые раки. Ostracoda Latreille // Определитель фауны Черного и Азовского морей. — Киев : Наук. думка, 1969. — Т. 2. — С. 163–260.
*Rust G. W.* Colloidal primary Ores at Cornwall Minis, Southeastern Missoury // J. Geol. — 1975. — **43**. — P. 398–426.
*Treatise* on Invertebrate Paleontology. Part Q. Arthropoda 3 (Crustacea, Ostracoda) // Geol. Soc. America. — Univer. Kansas, 1961. — 442 p.